

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

29. 3. 2004

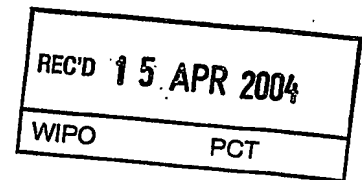
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 9 8 9 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 9 8 9 7]

出 願 人 東 陶 機 器 株 式 会 社
Applicant(s):

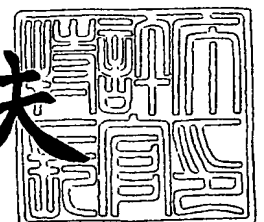


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SM005

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F03B 13/00
F03B 17/06

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 藤本 英史

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 小野寺 尚幸

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 中山 公博

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 畠山 真

【特許出願人】

【識別番号】 000010087

【氏名又は名称】 東陶機器株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095245

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 嘉彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043605

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0206726

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 屋内設備用発電ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流路内に配設され回転軸が流路の延在方向と直交する方向へ差し向けられた羽根車と、前記羽根車により回転駆動されるマグネットと、前記マグネットに対峙して配設されたコイルとを備え、前記マグネットは前記流路内に配設され、前記コイルは前記流路外に配設され、水流に関して羽根車直近上流の流路と羽根車直近下流の流路とが羽根車の外周部へ差し向けられていることを特徴とする屋内設備用発電ユニット。

【請求項 2】 羽根車の近傍で流路が略真直に延在することを特徴とする請求項 1 に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 3】 羽根車の回転軸が、水流に関して羽根車直近上流の流路の中心軸線から径方向外方へオフセットされていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 4】 羽根車の翼と回転軸との間に隙間が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 5】 羽根車の直近上流で流路が絞られていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 6】 前記流路の前記羽根車を収容する部位と前記マグネットを収容する部位との間に狭窄部が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 7】 前記マグネットが、前記羽根車の回転軸に固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 8】 前記マグネットが、変速機を介して前記羽根車に係合していることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 9】 水道管の一部を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 10】 電磁弁への通電により水流をオンし所定時間経過後に自動的に水流をオフする屋内設備用水栓と組み合わせられて、前記電磁弁の駆動電力の少な

くとも一部を供給することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 11】 前記所定時間は 1 分以下であることを特徴とする請求項 10 に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 12】 前記流路を流れる水流が前記羽根車の下流で汚物搬送に必要な水压を有していることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の屋内設備用発電ユニット。

【請求項 13】 式 (1) で与えられる弁容量係数 C_v が式 (2) を満たすことを特徴とする請求項 12 に記載の屋内設備用発電ユニット。

$$C_v = (N \times Q) / \sqrt{(\Delta P)} \dots \dots (1)$$

$$C_v \geq 0.1267 \times Q \dots \dots (2)$$

N : 0.0219

Q : 屋内設備発電ユニットを流れる水流の流量 (L/分)

ΔP : 屋内設備用発電ユニットの圧損 (MPa)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、屋内設備用発電ユニットに関するものである。本明細書において屋内設備とは、オフィス、駅等の公共施設や住宅で使用する水回り設備であって、上水、中水、下水、井戸水、雨水等を使用する設備を意味する。

【0002】

【従来の技術】

流路内に配設され回転軸が流路の延在方向と直交する方向へ差し向けられた羽根車と、前記羽根車に接続された発電機とを備えることを特徴とする屋内設備用発電ユニットが、特許文献 1 に開示されている。

【0003】

【特許文献 1】 特開 2000-27262

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1の屋内設備用発電ユニットにおいては、羽根車の回転軸の一端が流路囲壁を貫通して流路外へ延びており、当該一端に発電機が接続されている。羽根車回転軸の流路囲壁貫通部はシール部材により止水されるが、シール部材と羽根車回転軸との摺接部から漏水する可能性があり、発電機のコイルが被水して作動不良を起こす可能性がある。

本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、流路内に配設され回転軸が流路の延在方向と直交する方向へ差し向けられた羽根車と、前記羽根車に接続された発電機とを備える屋内設備用発電ユニットであって、発電機コイルの被水が抑制された屋内設備用発電ユニットを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明においては、流路内に配設され回転軸が流路の延在方向と直交する方向へ差し向けられた羽根車と、前記羽根車により回転駆動されるマグネットと、前記マグネットに対峙して配設されたコイルとを備え、前記マグネットは前記流路内に配設され、前記コイルは前記流路外に配設され、水流に関して羽根車直近上流の流路と羽根車直近下流の流路とが羽根車の外周部へ差し向けられていることを特徴とする屋内設備用発電ユニットを提供する。

本発明に係る屋内設備用発電ユニットにおいては、前記羽根車により回転駆動されるマグネットを流路内に配設し、マグネットに対峙するコイルを流路外に配設したので、羽根車回転軸の一端を流路囲壁を貫通して流路外へ延在させる必要が無く、羽根車回転軸とシール部材との摺接部を設ける必要も無い。この結果、流路外への漏水が抑制されコイルの被水が抑制される。

水流に関して羽根車直近上流の流路と羽根車直近下流の流路とが羽根車の外周部へ差し向けられているので、水流は羽根車の外周部へ流入し外周部から流出する。この結果、羽根車回転軸方向への水流が大幅に抑制され、羽根車回転軸と係合するマグネット方向への水流も大幅に抑制され、マグネットの腐食やマグネットへの異物付着が大幅に抑制される。

【0006】

本発明の好ましい態様においては、羽根車の近傍で流路が略真直に延在する。

水流の屈曲が抑制されることにより、圧力損失が抑制される。

【0007】

本発明の好ましい態様においては、羽根車の回転軸が、水流に関して羽根車直近上流の流路の中心軸線から径方向外方へオフセットされている。

本願において流路の中心軸線とは、流路を無数の偏平筒状空間の集合体と考えた時に、各偏平筒状空間横断面の面積重心がつながって形成する線を意味することとする。羽根車の回転軸が、水流に関して羽根車直近上流の流路の中心軸線から径方向へオフセットしていれば、前記オフセット方向とは逆側の羽根車外周縁と当該外周縁に対峙する流路囲壁との間の隙間が広がる。水流に関して羽根車直近上流の流路を流れる水流を、前記逆側の羽根車外周部へ差し向けることにより、無用の圧力損失の発生が抑制される。

【0008】

本発明の好ましい態様においては、羽根車の翼と回転軸との間に隙間が形成されている。

羽根車の回転抵抗が減少し、圧力損失が抑制される。

【0009】

本発明の好ましい態様においては、羽根車の直近上流で流路が絞られている。

羽根車に当たる水流の流速が増加し、屋内設備用発電ユニットの発電効率が向上する。

【0010】

本発明の好ましい態様においては、前記流路の前記羽根車を収容する部位と前記マグネットを収容する部位との間に狭窄部が形成されている。

マグネット近傍への水の侵入が抑制されてマグネットの被水が抑制され、マグネットの腐食やマグネットへの異物付着が抑制される。

【0011】

本発明の好ましい態様においては、前記マグネットが、前記羽根車の回転軸に固定されている。

羽根車回転軸からマグネットへの動力伝達ロスが抑制され、屋内設備用発電ユニットの発電効率が向上する。羽根車回転軸とマグネットとの間に動力伝達機構を

配設しないので、屋内設備用発電ユニットが小型化される。

【0012】

本発明の好ましい態様においては、前記マグネットが、変速機を介して前記羽根車に係合している。

変速機を配設することにより、羽根車の出力が最高となる回転数で、マグネットとコイルとが形成する発電機を駆動することが可能となり、屋内設備用発電ユニットの発電効率が向上する。また、羽根車、マグネット、コイルの設計を変更することなく、屋内設備用発電ユニットの電気出力を必要に応じて変更することが可能になる。

【0013】

本発明の好ましい態様においては、屋内設備用発電ユニットは水道管の一部を形成する。

屋内設備用発電ユニットが、水道管の一部を形成するように構成されていれば、当該ユニットを水道管に組み込んで、簡便に発電を行うことができる。

【0014】

本発明の好ましい態様においては、屋内設備用発電ユニットは、電磁弁への通電により水流をオンし所定時間経過後に自動的に水流をオフする屋内設備用水栓と組み合わされて、前記電磁弁の駆動電力の少なくとも一部を供給する。

本発明の好ましい態様においては、前記所定時間は1分以下である。

本発明に係る屋内設備用発電ユニットにおいては、水流が羽根車の外周部へ差し向けられており、水流が羽根車に印加するトルクが大きい。従って、本発明に係る屋内設備用発電ユニットは、起動時の立ち上がりが早く、水流をオンした直後に発電を開始することができる。本発明に係る屋内設備用発電ユニットを、電磁弁への通電により水流をオンし所定時間経過後に自動的に水流をオフする屋内設備用水栓と組み合わせた場合、当該屋内設備用発電ユニットは、水流オンから水流オフまでの所定時間内に、確実に発電することができる。

本発明に係る屋内設備用発電ユニットは、水流オンから水流オフまでの時間が短くても、具体的には1分以下であっても、効率良く発電し、前記電磁弁の駆動電力の少なくとも一部を供給することができる。

【0015】

本発明の好ましい態様においては、前記流路を流れる水流が前記羽根車の下流で汚物搬送に必要な水圧を有している。

本発明に係る屋内設備用発電ユニットにおいては、周速の大きな羽根車の外周部へ水流が差し向けられているので、羽根車の流動抵抗が小さく、羽根車による圧力損失が小さい。従って、羽根車の下流側の水流に、汚物搬送に必要な水圧、具体的には 0.02 MPa 以上の水圧を持たせることができる。

【0016】

本発明の好ましい態様においては、式 (1) で表される弁容量係数 C_v が式 (2) を満たす。

$$C_v = (N \times Q) / \sqrt{(\Delta P)} \dots \dots (1)$$

$$C_v \geq 0.1267 \times Q \dots \dots (2)$$

N: 0.0219

Q: 屋内設備発電ユニットを流れる水流の流量 (L/分)

ΔP : 屋内設備用発電ユニットの圧損 (MPa)

式 (1) で表される弁容量係数 C_v は、弁の入口と出口との間の差圧 ΔP と、弁を通して流れる液体の流量との関係を規定する定数であり、弁の形状、寸法によって定まる定数である。弁容量係数が式 (2) を満たす場合には、 $\Delta P \leq 0.03 \text{ MPa}$ となる。屋内設備用発電ユニットを一種の弁と見做すと、屋内設備用発電ユニットの弁容量係数 C_v が式 (2) を満たす場合には、屋内設備用発電ユニットの圧損 ΔP が 0.03 MPa 以下となる。屋内設備が接続される水道管の末端水圧は一般に 0.05 MPa 以上なので、屋内設備用発電ユニットの弁容量係数 C_v が式 (2) を満たせば、屋内設備用発電ユニットの下流側の水流に、汚物搬送に必要な 0.02 MPa 以上の水圧を持たせることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例に係る屋内設備用発電ユニットを説明する。

図 1 に示すように、屋内設備用発電ユニット 1 は、側壁中央部に開口 2a が形成された真直筒状の第 1 ケーシング 2 を備えている。開口 2a から径方向外方へ筒

部 2 b が延び、筒部 2 b の端部に外フランジ 2 c が形成されている。

筒部 3 a と、筒部 3 a の一端に形成された外フランジ 3 b とを有する第 2 ケーシング 3 が配設されている。筒部 3 a は筒部 2 b へ挿入されている。筒部 3 a は筒部 2 b に当接し、外フランジ 3 b は外フランジ 2 c に当接している。

有底筒部 4 a と、有底筒部 4 a の開放端に形成された外フランジ 4 b とを有する第 3 ケーシング 4 が配設されている。有底筒部 4 a の内部空間は筒部 3 a の内部空間に連通している。外フランジ 4 b は外フランジ 3 b に当接している。

有底筒部 5 a と、有底筒部 5 a の開放端に形成された外フランジ 5 b とを有するキャップ 5 が配設されている。キャップ 5 は第 3 ケーシング 4 を収容している。外フランジ 5 b は外フランジ 3 b に当接している。

外フランジ 3 b、5 b は、ボルト 6 により、外フランジ 2 c に固定されている。第 2 ケーシング 3 は、第 1 ケーシング 2 の外フランジ 2 c とキャップ 5 の外フランジ 5 b とによって挟持されることにより、第 1 ケーシング 2 に固定されている。第 3 ケーシング 4 は、第 2 ケーシング 3 の外フランジ 3 b とキャップ 5 の底部とによって挟持されることにより、第 2 ケーシング 3 に固定されている。

筒部 2 b と筒部 3 a との当接部は O リング 7 によりシールされ、外フランジ 3 b と外フランジ 4 b との当接部は O リング 8 によりシールされている。

第 1 ケーシング 2 と第 2 ケーシング 3 と第 3 ケーシング 4 とが一体に組み付けられて、ケーシング 9 が形成されている。第 1 ケーシング 2 内に形成された略真直に延在する主流路 10 a と、第 2 ケーシング 3 内と第 3 ケーシング 4 内とに形成され主流路 10 a から分岐して径方向外方へ延在する室 10 b とにより、流路 10 が形成されている。

【0018】

主流路 10 a 内に羽根車 11 が配設されている。羽根車 11 の回転軸 11 a は主流路 10 a の延在方向と直交する方向へ差し向けられている。円板状の端板 11 b、11 c が互いに間隔を隔てて回転軸 11 a に固定されている。端板 11 b の周縁部から端板 11 c の周縁部へ差し渡されて、且つ周方向に互いに間隔を隔てて、複数の長方形板状の湾曲翼 11 d が配設されている。湾曲翼 11 d の両端は端板 11 b と端板 11 c とに固定されている。

湾曲翼 11d と回転軸 11a との間に隙間 S1 が形成されている。

羽根車 11 の回転軸 11a は、水流に関して羽根車 11 直近上流の主流路 10a の中心軸線から径方向外方へオフセットしている。従って、回転軸 11a のオフセット方向の第 1 ケーシング 2 側壁と湾曲翼 11d との間の隙間 S2 は狭く、回転軸 11a のオフセット方向とは逆方向の第 1 ケーシング 2 側壁と湾曲翼 11d との間の隙間 S3 は広い。

【0019】

図 1 (b) に示すように、主流路 10a の上流側の端部に、且つ狭幅隙間 S2 の側で羽根車 11 に接近して、案内部材 12 が挿入固定されている。上流側から広幅隙間 S3 へ向けて延びる斜面 12a が案内部材 12 に形成されている。斜面 12a は羽根車回転軸 11a の直上位置を越えて広幅隙間 S3 へ向けて延びている。案内部材 12 の配設により、主流路 10a は、羽根車 11 の直近上流で絞られている。

主流路 10a の下流側の端部に、且つ狭幅隙間 S2 の側で羽根車 11 に接近して、案内部材 12' が挿入固定されている。下流側から広幅隙間 S3 へ向けて延びる斜面 12a' が案内部材 12' に形成されている。斜面 12a' は羽根車回転軸 11a の直下位置を越えて広幅隙間 S3 へ向けて延びている。

羽根車 11 の回転軸 11a が主流路 10a の中心軸線から径方向外方へオフセットし、且つ案内部材 12、12' が配設されることにより、主流路 10a の、水流に関して羽根車 11 の直近上流部位と直近下流部位とは、羽根車 11 の外周部へ且つ広幅隙間 S3 へ差し向けられている。

【0020】

端板 11c に固定された回転軸 11e が、室 10b 内で回転軸 11a と同軸に延在している。回転軸 11e の、第 3 ケーシング 4 の有底筒部 4a 内で延在する部分に、周方向に互いに間隔を隔てた複数の磁極を有する環状のマグネット 13 が固定されている。マグネット 13 は、径方向外端部が周方向に N 極と S 極とが交互に繰り返すように設計されている。

回転軸 11a の端板 11b 側の端部と、回転軸 11e のマグネット 13 側の端部とは、それぞれ軸受けにより支持されている。

【0021】

第3ケーシング4外に且つキャップ5内に、第3ケーシング4の有底筒部4aを取り巻いて、コイル14が配設されている。コイル14は、有底筒部4aを間に挟んで、マグネット13と対峙している。マグネット13の磁束がコイル14を通過している。

【0022】

屋内設備用発電ユニット1は、図示しない電磁弁への通電により水流をオンし、所定時間経過後に或いは人体検知センサー、汚物検知センサー、臭いセンサー等の各種センサーからのトリガー信号に基づいて、自動的に水流をオフする屋内設備用水栓100と、屋内設備用水栓100の下流に配設されたバキュームブレーカー200との間に配設されている。第1ケーシング2の案内部材12が挿入された端部が、フランジを介して屋内設備用水栓100の下流端に接続され、第1ケーシング2の他端が、バキュームブレーカー200の上流端に接続されている。屋内設備用水栓100の下流端に、案内部材12の斜面12aに面一に接続する斜面100a'を有する案内部材100aが挿入固定されている。

屋内設備用発電ユニット1のケーシング9は、水道管の一部を形成している。バキュームブレーカー200は、図示しない配管を介して図示しない水洗便器に接続している。

【0023】

屋内設備用発電ユニット1の作動を説明する。

屋内設備用水栓100の図示しない電磁弁が通電され、当該電磁弁によりオンされた水流が、案内部材100aの斜面100a'によって案内されつつ、屋内設備用発電ユニット1の主流路10aへ流入する。水流は斜面100a'に面一に接続する案内部材12の斜面12aに案内されて、羽根車11の外周部へ差し向けられ、且つ広幅隙間S3へ差し向けられる。

羽根車11の外周部へ流入した水流は、広幅隙間S3側の湾曲翼11dに衝突して羽根車11を回転駆動する。羽根車11はマグネット13を回転駆動する。

コイル14を通過するマグネット13の磁束が変化することにより、コイル14に起電力が発生する。コイル14に発生した電力は、直接又は二次電池やコンデ

ンサーに貯留された後、屋内設備用水栓 100 が備える図示しない電磁弁の駆動電力の一部として利用され、或いは、屋内設備が備える各種センサーの駆動電力、各種制御回路の駆動電力、ランプや電解槽等の各種機能部材の駆動電力の一部として利用される。

羽根車 11 を回転駆動した水流は、羽根車 11 の外周から流出し、主流路 10 a を通って屋内設備用発電ユニット 1 からバキュームブレーカー 200 へ流入し、更に図示しない水洗便器へ流入し、便器内の汚物を便器から排出する。

【0024】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、羽根車 11 により回転駆動されるマグネット 13 を流路 10 内に配設し、マグネット 13 に対峙するコイル 14 を流路 10 外に配設したので、羽根車 11 の回転軸 11 e 一端を、流路 10 の囲壁を貫通して流路 10 外へ延在させる必要が無く、回転軸 11 e とシール部材との摺接部を設ける必要も無い。この結果、流路 10 外への漏水が抑制されコイル 14 の被水が抑制される。

主流路 10 a の、水流に関して羽根車 11 直近上流の部位と羽根車 11 直近下流の部位とが羽根車 11 の外周部へ差し向けられているので、水流は羽根車 11 の外周部へ流入し外周部から流出する。この結果、羽根車回転軸 11 a 方向への水流が大幅に抑制され、羽根車回転軸 11 a と係合するマグネット 13 方向への水流も大幅に抑制され、マグネット 13 の被水が大幅に抑制され、マグネット 13 の腐食やマグネット 13 への異物付着が大幅に抑制される。

【0025】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、羽根車 11 近傍の主流路 10 a が略真直に延在することにより水流の屈曲が抑制され、圧力損失が抑制されている。

【0026】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、羽根車 11 の回転軸 11 a が、水流に関して羽根車 11 直近上流の主流路 10 a の中心軸線から径方向外方へオフセットされ、前記オフセット方向とは逆側の羽根車 11 外周縁と当該外周縁に対峙する主流路 10 a 囲壁との間に広幅の隙間 S3 が形成されている。羽根車 11 直近上流の主流路 10 a を羽根車 11 外周部へ且つ広幅隙間 S3 へ差し向けて、発電に

必要な水流だけを羽根車 11 へ導き、残余の水流を幅広隙間 S3 へ導くことにより、無用の圧力損失の発生を抑制している。

【0027】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、羽根車 11 の湾曲翼 11d と回転軸 11a との間に隙間 S1 が形成されることにより、水流が湾曲翼 11d 上に滞留する事態が抑制されて羽根車 11 の回転抵抗が抑制され、羽根車 11 による圧力損失が抑制されている。

【0028】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、羽根車 11 の直近上流で主流路 10a が絞られることにより、羽根車 11 に当たる水流の流速が増加し、発電効率が向上している。

【0029】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、マグネット 13 が、羽根車 11 の回転軸 11e に固定されることにより、回転軸 11e からマグネット 13 への動力伝達ロスが抑制されて、発電効率が向上している。また、回転軸 11e とマグネット 13 との間に動力伝達機構を配設しないことにより、屋内設備用発電ユニット 1 が小型化されている。

【0030】

屋内設備用発電ユニット 1 のケーシング 9 は水道管の一部を形成するように構成されているので、屋内設備用発電ユニット 1 を水道管に組み込んで、簡便に発電を行い、無駄に捨てられる水圧エネルギーを効率的に電気エネルギーに変換することができる。

【0031】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、水流が羽根車 11 の外周部へ差し向けられており、水流が羽根車 11 に印加するトルクが大きい。従って、屋内設備用発電ユニット 1 は、起動時の立ち上がりが早く、水流をオンした直後に発電を開始することができる。従って、屋内設備用発電ユニット 1 を、図示しない電磁弁への通電により水流をオンし所定時間経過後に自動的に水流をオフする屋内設備用水栓 100 と組み合わせた場合、屋内設備用発電ユニット 1 は、水流オンから水

流オフまでの所定時間内に、確実に発電することができる。

屋内設備用発電ユニット 1 は、水流オンから水流オフまでの時間が短くても、具体的には 1 分以下であっても、効率良く発電し、前記電磁弁の駆動電力の少なくとも一部を供給することができる。

【0032】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、羽根車 11 の外周部へ差し向けられた水流が、周速の大きな外周縁近傍で効率良く翼 11d に力を与えるので、羽根車 11 による圧力損失が小さい。また羽根車 11 外周部に隣接して広幅隙間 S3 を配設し、羽根車回転軸 11a と翼 11d との間に隙間 S1 を配設したので、羽根車 11 の流動抵抗が少なく、回転抵抗が少なく、羽根車 11 による圧力損失が少ない。従って、羽根車 11 の下流側の水流に、汚物搬送に必要な水圧、具体的には 0.02 MPa 以上の水圧を持たせることができる。

【0033】

屋内設備用発電ユニット 1 においては、式 (1) で表される弁容量係数 C_v が式 (2) を満たすように、主流路 10a、羽根車 11、マグネット 13、コイル 14 等の諸機能部材が設計されている。

$$C_v = (N \times Q) / \sqrt{(\Delta P)} \dots \dots (1)$$

$$C_v \geq 0.1267 \times Q \dots \dots (2)$$

N: 0.0219

Q: 屋内設備発電ユニットを流れる水流の流量 (L/分)

ΔP : 屋内設備用発電ユニットの圧損 (MPa)

式 (1) で表される弁容量係数 C_v は、弁の入口と出口との間の差圧 ΔP と、弁を通して流れる液体の流量との関係を規定する定数であり、弁の形状、寸法によって定まる定数である。弁容量係数が式 (2) を満たす場合には、 $\Delta P \leq 0.03 \text{ MPa}$ となる。屋内設備用発電ユニット 1 を一種の弁と見做すと、屋内設備用発電ユニット 1 の弁容量係数 C_v が式 (2) を満たす場合には、屋内設備用発電ユニット 1 の圧損 ΔP が 0.03 MPa 以下となる。屋内設備が接続される水道管の末端水圧は一般に 0.05 MPa 以上なので、屋内設備用発電ユニット 1 の弁容量係数 C_v が式 (2) を満たせば、屋内設備用発電ユニット 1 の下流側の水

流に、汚物搬送に必要な 0.02 MP 以上の水圧を持たせることができる。弁容量係数 C_v が式 (2) を満たす屋内設備用発電ユニット 1 は、流量の比較的少ない屋内設備や低圧で駆動可能な屋内設備との組み合わせに適している。具体的には、浴室用カラン、手洗い用水栓、台所用水栓、タンク式の大便秘器や小便器、局部洗浄装置等の屋内設備との組み合わせに適している。

屋内設備用発電ユニット 1 の弁容量係数 C_v が式 (3) を満たす場合には、屋内設備用発電ユニット 1 の圧損 ΔP が 0.02 MPa 以下となり、屋内設備用発電ユニット 1 の下流側の水流に、 0.03 MP 以上の水圧を持たせることができる。弁容量係数 C_v が式 (3) を満たす屋内設備用発電ユニット 1 は、上記の屋内設備との組み合わせに加え、水道直圧式の大便秘器や小便器、浴室用シャワー、気泡混入式の手洗い用水栓や台所用水栓との組み合わせにも適している。

$$C_v \geq 0.1551 \times Q \dots \dots (3)$$

屋内設備用発電ユニット 1 の弁容量係数 C_v が式 (4) を満たす場合には、屋内設備用発電ユニット 1 の圧損 ΔP が 0.01 MPa 以下となり、屋内設備用発電ユニット 1 の下流側の水流に、 0.04 MP 以上の水圧を持たせることができる。弁容量係数 C_v が式 (4) を満たす屋内設備用発電ユニット 1 は、上記の屋内設備との組み合わせに加え、流量が比較的大きく駆動に高圧を必要とする屋内設備との組み合わせにも適している。

$$C_v \geq 0.2194 \times Q \dots \dots (4)$$

【0034】

図 1 (a) に一点鎖線で示すように、第 2 ケーシング 3 の外フランジ 3 b を径方向内方へ延長して、羽根車 11 を収容する主流路 10 a と、室 10 b のマグネット 13 を収容する部位との間に狭窄部 S4 を形成しても良い。

マグネット 13 近傍への水の侵入が抑制されてマグネット 13 の被水が抑制され、マグネット 13 の腐食やマグネット 13 への異物付着が抑制される。

外フランジ 3 b の前記径方向内方への延長部を、網に代えても良い。マグネット 13 近傍への水の侵入が抑制されてマグネット 13 の被水が抑制され、マグネット 13 の腐食やマグネット 13 への異物付着が抑制される。

【0035】

図2に示すように、室10b内に変速機15を配設し、変速機15を介してマグネット13を羽根車11に係合させても良い。

羽根車11の出力特性W1と、マグネット13とコイル14とが形成する発電機の入力特性W2とは、一般に図3に示すようなものになる。従って、羽根車11と前記発電機とを接続すると、羽根車11の出力と発電機の入力とが釣り合った点、すなわちW1とW2との交点Pで発電機は作動する。変速機15を介してマグネット13を羽根車11に係合させ、羽根車11の回転数ベースの発電機の入力特性W2'を図3に一点鎖線で示すように左方へ移動させることにより、W1とW2'の交点、ひいては発電機の実作動点を羽根車11の最高出力点Mへ移動させることができる。発電機の出力は発電機の入力の増減に応じて増減するので、発電機の実作動点を羽根車11の最高出力点Mへ移動させることにより、羽根車11の最高出力で発電機を駆動し、発電機の出力を最大にすることができる。この結果、屋内設備用発電ユニット1の発電効率が向上する。また、主流路10a、羽根車11、マグネット13、コイル14の設計を変更することなく、屋内設備用発電ユニット1の電気出力を必要に応じて変更することが可能になる。

【0036】

羽根車11の湾曲翼11dの枚数は4以上20以下であるのが望ましい。1枚の湾曲翼11dが水流から受け取るエネルギーには限度があるので、湾曲翼11dの枚数が4枚未満であると発電に必要なエネルギーを水流から受け取ることが困難になる。一方、湾曲翼11dの枚数が20枚を超えると、周方向の翼間隔が短くなり、流動抵抗が増大して、エネルギー取得効率が低下する。

【0037】

図4に示すように、羽根車11の湾曲翼11dの断面形状は、白抜き矢印で示す水流方向に、凸に湾曲しているのが望ましい。平板翼よりも湾曲した翼のほうが、エネルギー取得効率が高い。

【0038】

流量の比較的少ない屋内設備や低圧で駆動可能な屋内設備との組み合わせで屋内設備用発電ユニット1が使用される場合や、流路配置上やむを得ない場合には、羽根車11近傍の主流路10aを羽根車11の外周に沿って湾曲させても良い。

屋内設備用発電ユニット 1 を、屋内設備用水栓 100 の上流に配設しても良い。
バキュームブレーカー 200 を省略しても良い。

【0039】

図 5 に示すように、羽根車 11 の回転軸 11a と回転軸 11e とを一体化して回転軸 11a' とし、回転軸 11a' の一端を第 1 ケーシング 2 に固定し他端を第 3 ケーシング 4 に固定し、回転軸 11a' に摺動回転可能に外嵌合するボス 11f を配設し、ボス 11f の一端に端板 11b' を固定し他端に端板 11c' を固定し、端板 11c' にマグネット 13' を固定しても良い。マグネット 13' と回転軸 11a' との間に軸受 11g を配設する。この場合には、回転軸 11a' の廻りに湾曲翼 11d が回転し、湾曲翼 11d の回転に伴ってマグネット 13' が回転する。

【0040】

【発明の効果】

上記説明から分かるように、本発明に係る屋内設備用発電ユニットにおいては、前記羽根車により回転駆動されるマグネットを流路内に配設し、マグネットに対峙するコイルを流路外に配設したので、羽根車回転軸の一端を流路囲壁を貫通して流路外へ延在させる必要が無く、羽根車回転軸とシール部材との摺接部を設ける必要も無い。この結果、流路外への漏水が抑制されコイルの被水が抑制される。

水流に関して羽根車直近上流の流路と羽根車直近下流の流路とが羽根車の外周部へ差し向けられているので、水流は羽根車の外周部へ流入し外周部から流出する。この結果、羽根車回転軸方向への水流が抑制され、羽根車回転軸と係合するマグネット方向への水流も抑制され、マグネットの腐食やマグネットへの異物付着が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例に係る屋内設備用発電ユニットの断面図である。(a) は羽根車の回転軸を含む平面に沿った縦断面図であり、(b) は (a) の b-b 矢視図である。

【図 2】

本発明の他の実施例に係る屋内設備用発電ユニットの、羽根車の回転軸を含む平面に沿った横断面図である。

【図 3】

羽根車出力特性と発電機入力特性の相関を示す図である。

【図 4】

本発明の他の実施例に係る屋内設備用発電ユニットが備える羽根車の横断面図である。

【図 5】

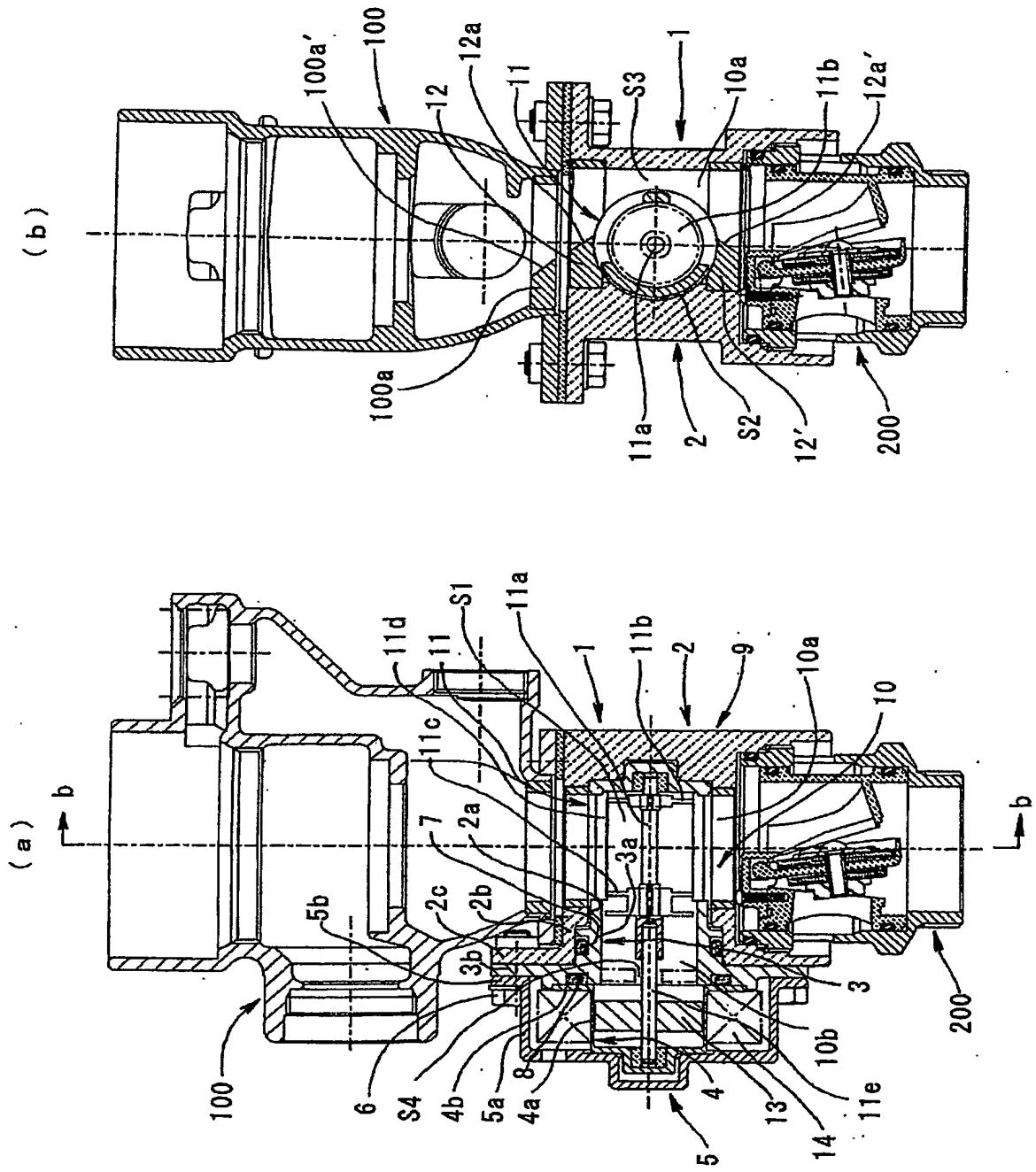
本発明の他の実施例に係る屋内設備用発電ユニットの羽根車の回転軸を含む平面に沿った部分縦断面図である。

【符号の説明】

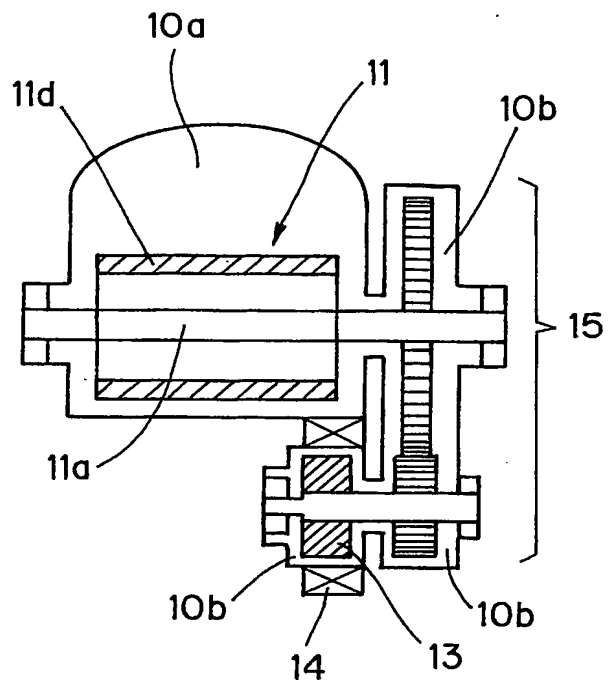
- 1 屋内設備用発電ユニット
- 2 第1ケーシング
- 3 第2ケーシング
- 4 第3ケーシング
- 5 キャップ
- 11 羽根車
- 12 案内部材
- 13 マグネット
- 14 コイル
- 15 変速機
- 100 屋内設備用水栓
- 200 バキュームブレーカー

【書類名】 図面

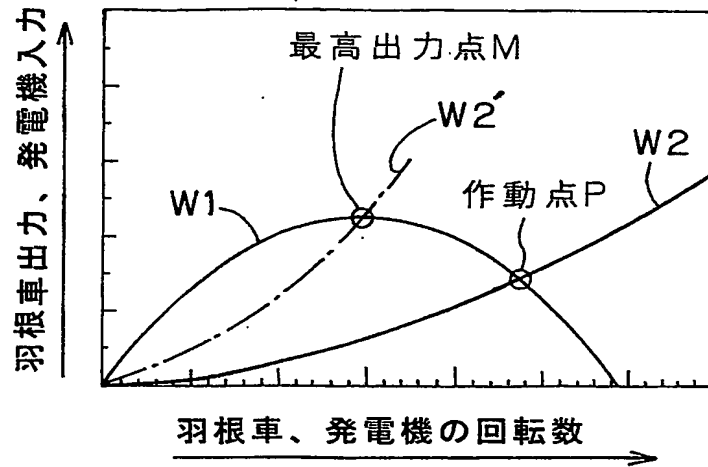
【図 1】



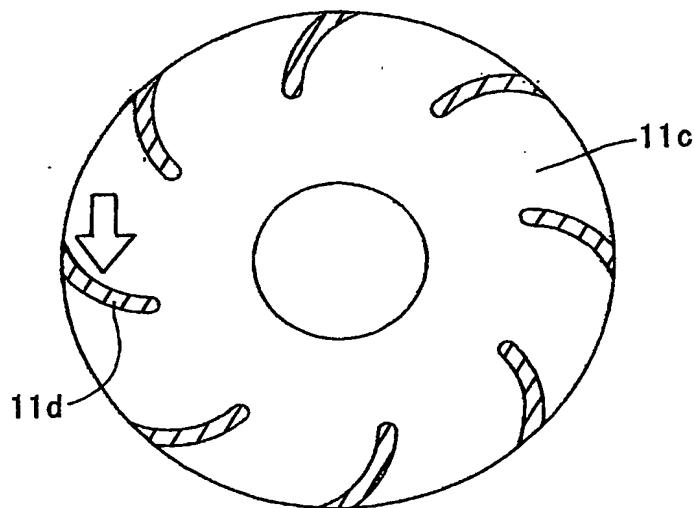
【図 2】



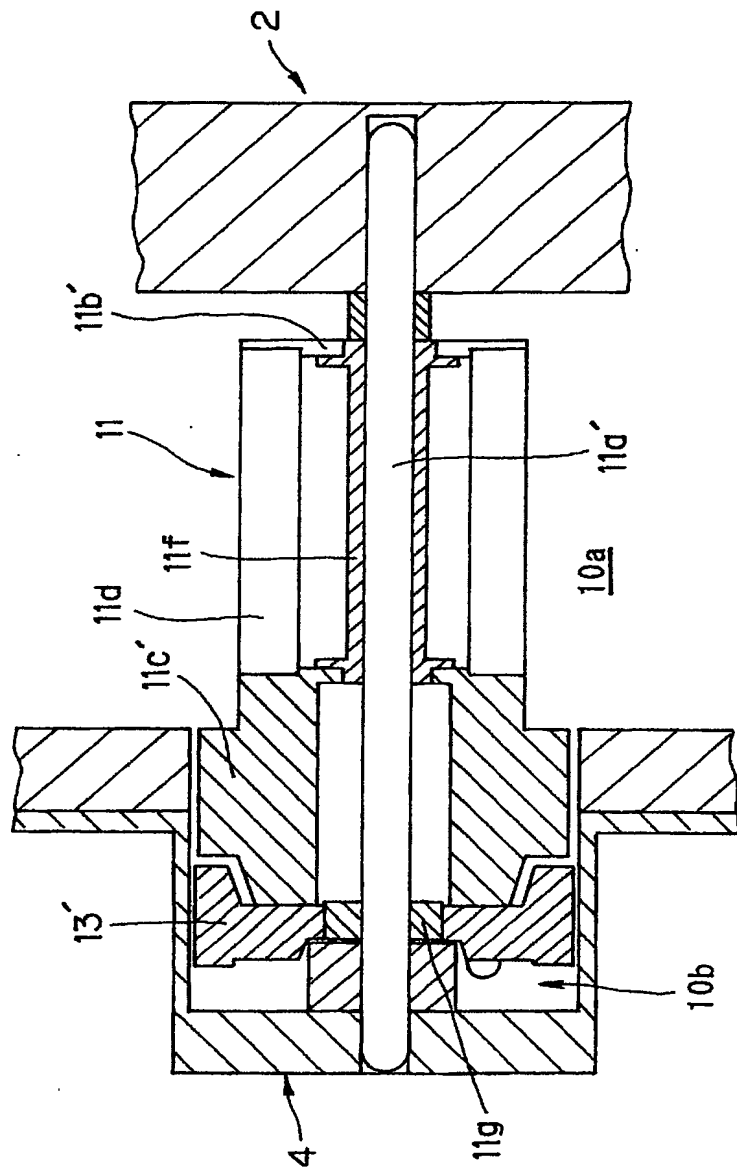
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流路内に配設され回転軸が流路の延在方向と直交する方向へ差し向けられた羽根車と、前記羽根車に接続された発電機とを備える屋内設備用発電ユニットであって、発電機コイルの被水が抑制された屋内設備用発電ユニットを提供する。

【解決手段】 流路内に配設され回転軸が流路の延在方向と直交する方向へ差し向けられた羽根車と、前記羽根車により回転駆動されるマグネットと、前記マグネットに対峙して配設されたコイルとを備え、前記マグネットは前記流路内に配設され、前記コイルは前記流路外に配設され、水流に関して羽根車直近上流の流路と羽根車直近下流の流路とが羽根車の外周部へ差し向けられている。

【選択図】 図 1

特願 2003-089897

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000010087]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

氏 名

東陶機器株式会社